



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09295063 A**(43) Date of publication of application: **18.11.97**

(51) Int. Cl.

**B21D 5/02****B21D 43/00****B25J 9/10**(21) Application number: **08113738**(71) Applicant: **AMADA CO LTD**(22) Date of filing: **08.05.96**(72) Inventor: **IDE BENKEI**(54) **BENDING MACHINE**

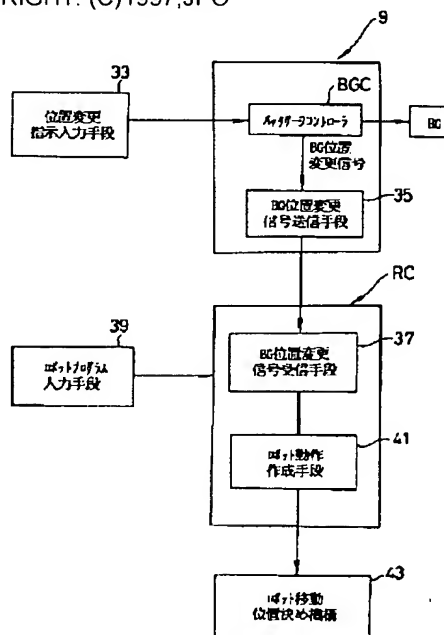
left/right butting members for reference.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To automatically change the position of a robot hand of robot based on the position change of a butting member when changing the position of left/right members of a backage in accordance with a shape of work.

**SOLUTION:** The bending machine is arranged with a controller 9 for bending machine and a controller RC for robot, which respectively control the bending machine including backage BG and robot, and a position change signal transmission means 35, which transmits the position change signal of butting member to the controller RC for robot based on the position change of butting member inputted from a position change instruction inputting means 33. Further the bending machine is arranged with a position change signal receiving means 37, which makes the controller RC for robot receive the position change signal from the position change signal receiving means 35 and a robot action preparing means 41, which makes a positioning means 43 in the X axis, Y axis, Z axis of a robot gripper act while taking the intermediate position of



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention grasps a work by a robot's robot gripper prepared in the anterior of a folding machine, and relates to the folding machine which \*\*\*\*\* the nose of cam of this grasped work to the \*\*\*\*\* member of a back gage, and performs folding to a work.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to make positioning and bending operation of a work follow the anterior of a bending brake conventionally, the robot which had the robot gripper at the nose of cam is formed. And each is equipped with a bending-brake control unit and robot control equipment in order to make operation of a bending brake and a robot control. And this bending-brake control unit and robot control equipment operate by the program created with programming equipment.

[0003] In case folding is performed to a work by collaboration with punch and a die, the work is correctly positioned based on the program created with the aforementioned programming equipment. That is, positioning of this work is \*\*\*\*\* to the \*\*\*\*\* member of the aforementioned right and left of the nose of cam of the work which carried out move positioning of the \*\*\*\*\* member of the right and left with which the back gage was equipped to the cross direction, and was grasped by the robot gripper.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, although a work is positioned in the conventional bending brake mentioned above using the program created with the same program equipment, when there is notching at the nose of cam of a \*\*\*\*\* work or \*\*\*\*\* is in the \*\*\*\*\* member of right and left of a back gage, there is a case where a \*\*\*\*\* member on either side must be changed into a longitudinal direction, plentifully. this time -- a robot gripper -- \*\*\*\*\* on either side -- a member -- since it is operating on the basis of the mid-position of a between -- \*\*\*\*\* on either side -- there was a problem that a robot's program had to be changed one by one, with repositioning of a member

[0005] the purpose of this invention -- \*\*\*\*\* of right and left of a back gage with the configuration of a work -- the time of changing the position of a member -- \*\*\*\*\* -- it is in offering the folding machine which enabled it to reposition a robot's robot gripper automatically based on repositioning of a member

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the folding machine of this invention by the claim 1 It is the folding machine which performs folding to a work by collaboration with punch and a die where the work grasped by the \*\*\*\*\* member of the right and left in the back gage by which move positioning was carried out by the robot gripper with which the robot was equipped is dashed to the X-axis, a Y-axis, and Z shaft orientations. It has the control unit for folding machines and the control unit for robots which make a folding machine and the aforementioned robot control also including the aforementioned back gage, respectively. \*\*\*\*\* inputted into the aforementioned control unit for folding machines from the repositioning directions input means -- a basis [ repositioning / of a member ] -- carrying out -- the aforementioned control unit for robots -- \*\*\*\*\* , while having the repositioning signal transmitting means to which the

repositioning signal of a member is made to transmit A repositioning signal receiving means to make the aforementioned control unit for robots receive a repositioning signal from the aforementioned repositioning signal transmitting means, \*\*\*\*\* of the aforementioned right and left of the positioning means of the X-axis of the aforementioned robot gripper, a Y-axis, and Z shaft orientation -- it has the robot operation creation means which makes it operate on the basis of the mid-position of a member, and is characterized by the bird clapper

[0007] therefore -- the case where there are a notch and \*\*\*\*\* at the nose of cam of a work about the nose of cam of the work grasped by the robot gripper prepared at a robot's nose of cam at the \*\*\*\*\* member of right and left of a back gage when performing folding to a \*\*\*\*\* work by collaboration with punch and a die -- \*\*\*\*\* from a repositioning input means -- repositioning of a member is inputted into the repositioning signal transmitting means with which the folding machine control unit was equipped It is transmitted from a repositioning signal transmitting means, and this inputted repositioning signal is received with the repositioning signal receiving means of robot control equipment.

[0008] \*\*\*\*\* from this repositioning signal receiving means -- the repositioning signal of a member is incorporated by the robot operation creation means \*\*\*\*\* of right and left with this robot operation creation means -- the mid-position of a member calculates, and on the basis of this mid-position, the position of a robot gripper is called for automatically and it operates

[0009]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the example of the form of implementation of this invention is explained in detail based on a drawing.

[0010] With reference to drawing 3, the side plate 3 is set up by the both sides (both sides of the space rectangular cross direction in drawing 3) as [ 1 ] a folding machine (for example, a bending brake), the front ( drawing 3 Nakamigi side) upper part of this side plate 3 was equipped with the up frame 5, and the front lower part of a side plate is equipped with the lower frame 7.

[0011] The soffit of the up frame 5 is equipped with Punch P free [ attachment and detachment ], the ram of an illustration abbreviation is prepared in the lower frame 7 free [ rise and fall ] to Z shaft orientations, and the die D which counters aforementioned punch P is formed in the upper limit of a ram free [ attachment and detachment ]. In addition, NC unit 9 is formed in the front face of the up frame 5.

[0012] Therefore, you make it go up and down Die D by the lifting device of an illustration abbreviation, and bending is performed to Plate W by collaboration with Punch P.

[0013] Although a detail is later mentioned behind Die D and Punch P (left in drawing 3), the back gage BG controlled by the back-gage controller BGC (refer to drawing 1) to perform Y shaft-orientations positioning of Plate W is formed in the cross direction which is a method of the Y-axis free [ movement and positioning ].

[0014] The robot 11 controlled by the robot controller RC (refer to drawing 1) as a control unit for robots is formed in the anterior of a bending brake 1. Since this robot 11 is very common, he explains the outline. The base plate 13 extended to X shaft orientations is attached in the lower frame 7 in one, and the movable carriage 15 which can move to X shaft orientations freely at this base plate 13 is formed. Since the robot 11 is attached in this movable carriage 15, along with the aforementioned base plate 13, move positioning is carried out to X shaft orientations.

[0015] Moreover, the flabellum material 17 is attached in Y shaft orientations within the vertical plane at the movable carriage 15, and the rise-and-fall support 19 is formed in this flabellum material 17 free [ rotation ] along with the flabellum material 17. The arm 21 is attached in the upper limit of the rise-and-fall support 19, and the robot gripper 23 is formed at the nose of cam of this arm 21 free [ the rotation to the circumference of an A-axis and B shaft ].

[0016] Therefore, a movable carriage 15 is moved to X shaft orientations along with a base plate 13, the rise-and-fall support 19 is positioned in the vertical direction, by rotating an arm 21 along with the flabellum material 17, send into the position of a request of Work W, a back gage BG is made to contact, it positions, and collaboration with Punch P and Die D performs bending.

[0017] On the other hand, the above-mentioned back gage BG is supported by the move mechanism in which longitudinal slide movement is free, and has the stretch 27 in which move positioning is free to the cross direction. this stretch 27 is extended to X shaft orientations -- having -- \*\*\*\* -- two

or more \*\*\*\*\* -- a member 29 -- each -- while being separately prepared in X shaft orientations free [ move positioning ] along the stretch 27 -- each \*\*\*\*\* -- the member 29 is formed free [ movement to Z shaft orientations ] to the stretch 27 each aforementioned \*\*\*\*\* -- the \*\*\*\*\* sensor 31 is attached at the nose of cam of a member 29

[0018] Aforementioned NC unit 9 is equipped with the back-gage controller BGC as shown in drawing 1, and while the repositioning directions input means 33 is connected to this back-gage controller BGC, the back-gage repositioning signal transmitting means 35 is connected.

[0019] While the aforementioned robot controller RC is equipped with the back-gage repositioning signal receiving means 37, the robot program input means 39 is connected. The robot operation creation means 41 is connected to the aforementioned back-gage repositioning signal receiving means 37. this robot operation creation means 41 -- a robot's 11 robot move positioning mechanism 43 -- connection -- now, it is

[0020] It is a notch Wc to the right-and-left both ends of the work W as shown in drawing 2 (A) by the above-mentioned composition. Since the both ends of Work W do not have \*\*\*\*\* in each \*\*\*\*\* sensor 31 of a back gage BG when formed, you have to change the position of each \*\*\*\*\* sensor 31.

[0021] Then, it will be in the state by which it was positioned in the position where it was moved to the X-axis, the Y-axis, and Z shaft orientations, and the back gage BG was changed, and was shown in drawing 2 (A) and (B) by giving directions of repositioning from the repositioning directions input means 33, and making a change position input into the back-gage controller BGC in NC unit 9.

[0022] Moreover, a back-gage repositioning signal is sent to the back-gage repositioning signal transmitting means 35 from the back-gage controller BGC, and from this back-gage repositioning signal transmitting means 35, it is transmitted to the back-gage repositioning signal receiving means 37 of the robot controller RC, and is received. A back-gage repositioning signal is sent to the robot operation creation means 41 from this back-gage repositioning signal receiving means 37.

[0023] That is, in the robot operation creation means 41, the end face of Work W is the coordinate value XL at the time of \*\*\*\*\* , and XR to each \*\*\*\*\* sensor 31 of a back gage BG. The central point TCPw at the state which is inputted and is shown in drawing 2 (A) and (B) to the time of work movement It asks.

[0024]  $XTCPw = (XL + XR) / 2$  - XRobot YTCPw = - YRobot ZTCPw = ZL - (or ZR) ZRobot -- move positioning of the work W which the robot move positioning mechanism 43 as a positioning means operated based on XTCPw, YTCPw, and ZTCPw which were calculated in this way, and was clamped by the robot gripper 23 is carried out automatically Therefore, while not changing a program and being able to shorten programming time, improvement in a product process tolerance can be aimed at. Moreover, while being able to shorten gauging time, you can make it stabilized.

[0025] In addition, this invention can be carried out in other modes by making a proper change, without being limited to the example of the form of operation mentioned above.

[0026]

[Effect of the Invention] According to invention of a claim 1, so that more than may solve and I may be understood from the example of the form of operation When performing folding for the nose of cam of the work grasped by the robot gripper prepared at a robot's nose of cam at the \*\*\*\*\* member of right and left of a back gage to a \*\*\*\*\* work by collaboration with punch and a die, the case where there are a notch and \*\*\*\*\* at the nose of cam of a work -- \*\*\*\*\* from a repositioning input means -- repositioning of a member is inputted into the repositioning signal transmitting means with which the folding machine control unit was equipped It is transmitted from a repositioning signal transmitting means, and this inputted repositioning signal is received with the repositioning signal receiving means of robot control equipment.

[0027] \*\*\*\*\* from this repositioning signal receiving means -- the repositioning signal of a member is incorporated by the robot operation creation means \*\*\*\*\* of right and left with this robot operation creation means -- if the mid-position of a member calculates, the position of a robot gripper is automatically called for on the basis of this mid-position, and move positioning of the robot gripper can be carried out automatically

[0028] Therefore, while not changing a program and being able to shorten programming time, improvement in a product process tolerance can be aimed at. Moreover, it can be made to stabilize

while being able to shorten gauging time.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the folding machine which performs folding to a work by collaboration with punch and a die where the work grasped by the \*\*\*\*\* member of the right and left in the back gage by which move positioning was carried out by the robot gripper with which the robot was equipped is dashed to the X-axis, the Y-axis, and Z shaft orientations. It has the control unit for folding machines and the control unit for robots which make a folding machine and the aforementioned robot control also including the aforementioned back gage, respectively. \*\*\*\*\* inputted into the aforementioned control unit for folding machines from the repositioning directions input means -- a basis [ repositioning / of a member ] -- carrying out -- the aforementioned control unit for robots -- \*\*\*\*\* , while having the repositioning signal transmitting means to which the repositioning signal of a member is made to transmit A repositioning signal receiving means to make the aforementioned control unit for robots receive a repositioning signal from the aforementioned repositioning signal transmitting means, \*\*\*\*\* of the aforementioned right and left of the positioning means of the X-axis of the aforementioned robot gripper, the Y-axis, and Z shaft orientation -- the folding machine which is equipped with the robot operation creation means which makes it operate on the basis of the mid-position of a member, and is characterized by the bird clapper

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-295063

(43) 公開日 平成9年(1997)11月18日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

B 2 1 D 5/02

識別記号

庁内整理番号

F I

B 2 1 D 5/02

技術表示箇所

43/00

43/00

X

P

U

S

A

B 2 5 J 9/10

B 2 5 J 9/10

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平8-113738

(22) 出願日

平成8年(1996)5月8日

(71) 出願人 390014672

株式会社アマダ

神奈川県伊勢原市石田200番地

(72) 発明者 井出 勉啓

神奈川県伊勢原市神戸540-1

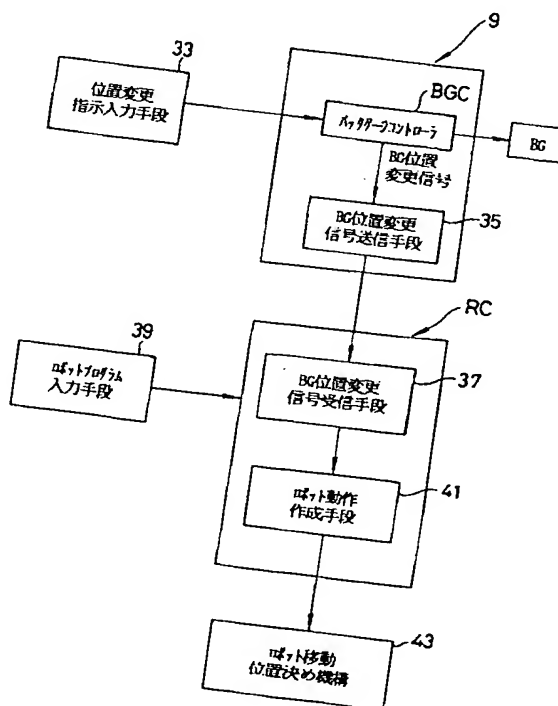
(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外8名)

(54) 【発明の名称】 折曲げ加工機

(57) 【要約】

【課題】 ワークの形状によってバックゲージの左右の突当て部材の位置を変更した際に突当て部材の位置変更を基に自動的にロボットのロボットハンドの位置変更を行い得るようにする。

【解決手段】 バックゲージBGも含んで折曲げ加工機1、ロボット11をそれぞれ制御せしめる折曲げ加工機用制御装置9、ロボット用制御装置RCを備え、折曲げ加工機用制御装置9に、位置変更指示入力手段33から入力された突当て部材29の位置変更を基にしてロボット用制御装置RCへ突当て部材29の位置変更信号を送信せしめる位置変更信号送信手段35を備えると共に、ロボット用制御装置RCに、位置変更信号送信手段35から位置変更信号を受信せしめる位置変更信号受信手段37と、ロボットグリッパ23のX軸、Y軸およびZ軸方向の位置決め手段43が前記左右の突当て部材29の中間位置を基準にして動作せしめるロボット動作作成手段41を備えてなることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 X軸、Y軸およびZ軸方向へ移動位置決めされたバックゲージにおける左右の突当て部材にロボットに備えられたロボットグリッパで把持されたワークを突き当てた状態でパンチとダイとの協働でワークに折曲げ加工を行う折曲げ加工機であって、前記バックゲージも含んで折曲げ加工機、前記ロボットをそれぞれ制御せしめる折曲げ加工機用制御装置、ロボット用制御装置を備え、前記折曲げ加工機用制御装置に、位置変更指示入力手段から入力された突当て部材の位置変更を基にして前記ロボット用制御装置へ突当て部材の位置変更信号を送信せしめる位置変更信号送信手段を備えると共に、前記ロボット用制御装置に、前記位置変更信号送信手段から位置変更信号を受信せしめる位置変更信号受信手段と、前記ロボットグリッパのX軸、Y軸およびZ軸の方向の位置決め手段が前記左右の突当て部材の中間位置を基準にして動作せしめるロボット動作作成手段を備えてなることを特徴とする折曲げ加工機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、折曲げ加工機の前側に設けられたロボットのロボットグリッパでワークを把持し、この把持されたワークの先端をバックゲージの突当て部材に突当てて位置決めしてワークに折曲げ加工を行う折曲げ加工機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、プレスブレーキの前側にワークの位置決めと曲げ動作を追従せしめるためにロボットグリッパを先端に備えたロボットが設けられている。そして、プレスブレーキ、ロボットの動作を制御せしめるためにそれぞれにはプレスブレーキ制御装置、ロボット制御装置が備えられている。しかもこのプレスブレーキ制御装置、ロボット制御装置はプログラム作成装置で作成されたプログラムで動作される。

【0003】ワークにパンチとダイとの協働で折曲げ加工を行う際には前記プログラム作成装置で作成されたプログラムを基にしてワークの位置決めを正確に行っている。すなわち、このワークの位置決めはバックゲージに備えられた左右の突当て部材を前後方向へ移動位置決めし、ロボットグリッパに把持されたワークの先端を前記左右の突当て部材に突当てて行っている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した従来のプレスブレーキでは、同じプログラム装置で作成されたプログラムを利用してワークの位置決めを行うが、バックゲージの左右の突当て部材に突当てるワークの先端に切り欠きがあったり、あるいは出っばりがあったりすると、左右の突当て部材を左右方向へ変更しなければならないケースが多々ある。このときには、ロボットグリッパは左右の突当て部材間の中間位置を基準に動作し

ているから、左右の突当て部材の位置変更に伴い、ロボットのプログラムの変更をいちいち行わなければならないという問題があった。

【0005】この発明の目的は、ワークの形状によってバックゲージの左右の突当て部材の位置を変更した際に突当て部材の位置変更を基に自動的にロボットのロボットグリッパの位置変更を行い得るようにした折曲げ加工機を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1によるこの発明の折曲げ加工機は、X軸、Y軸およびZ軸方向へ移動位置決めされたバックゲージにおける左右の突当て部材にロボットに備えられたロボットグリッパで把持されたワークを突き当てた状態でパンチとダイとの協働でワークに折曲げ加工を行う折曲げ加工機であって、前記バックゲージも含んで折曲げ加工機、前記ロボットをそれぞれ制御せしめる折曲げ加工機用制御装置、ロボット用制御装置を備え、前記折曲げ加工機用制御装置に、位置変更指示入力手段から入力された突当て部材の位置変更を基にして前記ロボット用制御装置へ突当て部材の位置変更信号を送信せしめる位置変更信号送信手段を備えると共に、前記ロボット用制御装置に、前記位置変更信号送信手段から位置変更信号を受信せしめる位置変更信号受信手段と、前記ロボットグリッパのX軸、Y軸およびZ軸の方向の位置決め手段が前記左右の突当て部材の中間位置を基準にして動作せしめるロボット動作作成手段を備えてなることを特徴とするものである。

【0007】したがって、バックゲージの左右の突当て部材にロボットの先端に設けられたロボットグリッパに把持されたワークの先端を突当ててワークにパンチとダイとの協働で折曲げ加工を行う際、ワークの先端に切欠きや出っばりがあった場合には、位置変更入力手段から突当て部材の位置変更が折曲げ加工機制御装置に備えられた位置変更信号送信手段に入力される。この入力された位置変更信号が位置変更信号送信手段から送信されてロボット制御装置の位置変更信号受信手段で受信される。

【0008】この位置変更信号受信手段から突当て部材の位置変更信号がロボット動作作成手段に取り込まれる。このロボット動作作成手段では左右の突当て部材の中間位置が演算され、この中間位置を基準にしてロボットグリッパの位置が自動的に求められて動作される。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態の例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0010】図3を参照するに、折曲げ加工機としての例えばプレスブレーキ1の両側（図3中紙面直交方向の両側）には側板3が立設されており、この側板3の前面（図3中右側）上部には上部フレーム5を備え、側板の



前面下部には下部フレーム7を備えている。

【0011】上部フレーム5の下端にはパンチPが着脱自在に装着され、下部フレーム7には図示省略のラムがZ軸方向へ昇降自在に設けられており、ラムの上端には前記パンチPに対向するダイDが着脱自在に設けられている。なお、上部フレーム5の前面にはNC装置9が設けられている。

【0012】従って、図示省略の昇降装置によりダイDを昇降させてパンチPとの協働で板材Wに曲げ加工を行うものである。

【0013】ダイD及びパンチPの後方(図3中左方向)には、詳細を後述するが、板材WのY軸方向位置決めを行うべくバックゲージコントローラBGC(図1参照)により制御されるバックゲージBGがY軸方である前後方向へ移動・位置決め自在に設けられている。

【0014】プレスブレーキ1の前側にはロボット用制御装置としてのロボットコントローラRC(図1参照)によって制御されるロボット11が設けられている。このロボット11はごく一般的なものであるその概略を説明する。下部フレーム7にはX軸方向へ延伸するベースプレート13が一体的に取付けられており、このベースプレート13にはX軸方向へ移動自在の移動台15が設けられている。ロボット11はこの移動台15に取付けられているので、前記ベースプレート13に沿ってX軸方向へ移動位置決めされる。

【0015】また、移動台15には扇状部材17が鉛直面内でY軸方向へ取付けられており、この扇状部材17には昇降支柱19が扇状部材17に沿って回動自在に設けられている。昇降支柱19の上端にはアーム21が取付けられており、このアーム21の先端にはロボットグリッパ23がA軸及びB軸回りに回動自在に設けられている。

【0016】従って、移動台15をベースプレート13に沿ってX軸方向へ移動させ、昇降支柱19を上下方向へ位置決めし、アーム21を扇状部材17に沿って回動させることによりワークWを所望の位置に送り込んでバックゲージBGに当接させて位置決めし、パンチPとダイDとの協働により曲げ加工を行うものである。

【0017】一方、前述のバックゲージBGは前後動自在の移動機構に支持されて前後方向へ移動位置決め自在のストレッチ27を有している。このストレッチ27はX軸方向へ延伸されており、複数の突当て部材29が各々別個にストレッチ27に沿ってX軸方向へ移動位置決め自在に設けられていると共に、各突当て部材29はストレッチ27に対してZ軸方向へ移動自在に設けられている。前記各突当て部材29の先端には突当てセンサ31が取り付けられている。

【0018】前記NC装置9には図1に示されているように、バックゲージコントローラBGCが備えられており、このバックゲージコントローラBGCには位置変更

指示入力手段33が接続されていると共にバックゲージ位置変更信号送信手段35が接続されている。

【0019】前記ロボットコントローラRCにはバックゲージ位置変更信号受信手段37が備えられていると共にロボットプログラム入力手段39が接続されている。前記バックゲージ位置変更信号受信手段37にはロボット動作作成手段41が接続されている。このロボット動作作成手段41にはロボット11のロボット移動位置決め機構43が接続されている。

10 【0020】上記構成により、図2(A)に示されているようなワークWの左右両端部に切欠きWcが形成されている場合には、バックゲージBGの各突当てセンサ31にワークWの両端部が突当てられていないので、各突当てセンサ31の位置を変更しなければならない。

【0021】そのときには、位置変更指示入力手段33から位置変更の指示を与えて変更位置をNC装置9内のバックゲージコントローラBGCに入力せしめることにより、バックゲージBGがX軸、Y軸およびZ軸方向へ移動されて変更された位置に位置決めされて図2

20 (A)、(B)に示された状態となる。

【0022】また、バックゲージコントローラBGCからバックゲージ位置変更信号がバックゲージ位置変更信号送信手段35へ送られ、このバックゲージ位置変更信号送信手段35からロボットコントローラRCのバックゲージ位置変更信号受信手段37へ転送されて受信される。このバックゲージ位置変更信号受信手段37からロボット動作作成手段41にバックゲージ位置変更信号が送られる。

30 【0023】すなわち、ロボット動作作成手段41には、バックゲージBGの各突当てセンサ31にワークWの端面が突当てられたときの座標値 $X_L$ 、 $X_R$ が入力されて、図2(A)、(B)に示されている状態から、ワーク移動時の中心点 $TCP_w$ が求められる。

【0024】 $X_{TCPw} = (X_L + X_R) / 2 - X_{Robot}$

$Y_{TCPw} = -Y_{Robot}$

$Z_{TCPw} = Z_L$  (又は $Z_R$ )  $- Z_{Robot}$

こうして求められた $X_{TCPw}$ 、 $Y_{TCPw}$ 、 $Z_{TCPw}$ を基にして位置決め手段としてのロボット移動位置決め機構43が動作してロボットグリッパ23にクランプされたワークWが自動的に移動位置決めされる。したがって、プログラムの変更をしなくて済みプログラム作成時間を短縮させることができると共に製品加工精度の向上を図ることができる。また、ゲージング時間を短縮させることができる。

【0025】なお、この発明は、前述した実施の形態の例に限定されることなく、適宜な変更を行うことによりその他の態様で実施し得るものである。

【0026】

【発明の効果】以上のごとき実施の形態の例から理解されるように、請求項1の発明によれば、バックゲージの

5

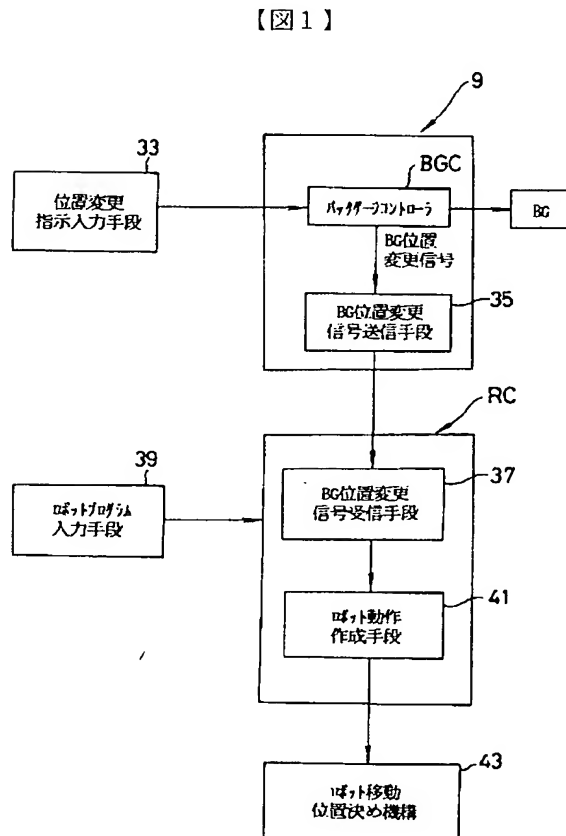
左右の突当て部材にロボットの先端に設けられたロボットグリッパに把持されたワークの先端を突当ててワークにパンチとダイとの協働で折曲げ加工を行う際、ワークの先端に切欠きや出っぱりがあった場合には、位置変更入力手段から突当て部材の位置変更が折曲げ加工機制御装置に備えられた位置変更信号送信手段に入力される。この入力された位置変更信号が位置変更信号送信手段から送信されてロボット制御装置の位置変更信号受信手段で受信される。

【0027】この位置変更信号受信手段から突当て部材の位置変更信号がロボット動作作成手段に取り込まれる。このロボット動作作成手段では左右の突当て部材の中間位置が演算されると、この中間位置を基準にしてロボットグリッパの位置が自動的に求められてロボットグリッパを自動的に移動位置決めさせることができる。

【0028】したがって、プログラムの変更をしなくて済みプログラム作成時間を短縮させることができると共に製品加工精度の向上を図ることができる。また、ゲーシング時間を短縮させることができると共に安定化させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の折曲げ加工機の構成図である。



6

【図2】(A)、(B)はこの発明の動作を説明する説明図である。

【図3】この発明の折曲げ加工機としてのロボットを備えたプレスブレーキの側面図である。

【符号の説明】

- 1 プレスブレーキ（折曲げ加工機）
- 9 NC装置（折曲げ機用制御装置）
- 11 ロボット
- 23 ロボットグリッパ
- 29 突当て部材
- 31 突当てセンサ
- 33 位置変更指示入力手段
- 35 バックゲージ位置変更信号送信手段
- 37 バックゲージ位置変更信号受信手段
- 39 ロボットプログラム入力手段
- 41 ロボット動作作成手段
- 43 ロボット移動位置決め機構（位置決め手段）
- P パンチ
- D ダイ
- 20 BG バックゲージ
- BGC バックゲージコントローラ
- RC ロボットコントローラ（ロボット用制御装置）

【図2】

